

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	2	frustoconical same radiation same sealing	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:02
2	6	frustoconical same radiation same seal	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:02
3	1075	frustoconical same lip	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:03
4	6	(frustoconical same lip) same (hard hardened hardening)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:03
5	582	frustoconical same helical	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:13
6	2	(frustoconical same helical) same harder	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:04
7	4	("3633927"   "3929341"   "4822058"   "5013052").PN.	USPAT	2003/06/26 14:04
8	7	5013052.URPN.	USPAT	2003/06/26 14:06
9	22	("2804324"   "2932535"   "3495843"   "3523692"   "3838862"   "4171561"   "4239243"   "4300777"   "4311316"   "4613143"   "4667968"   "4770548"   "4822058"   "4867926"   "4969653"   "5013052"   "5022659"   "5129744"   "5458420"   "5577741"   "5813675"   "5887875").PN.	USPAT	2003/06/26 14:11
10	8917	frustoconicaland edmund	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:13
11	44	frustoconical and edmund	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:19
12	6	("3347554"   "3534969"   "3633927"   "3767739"   "4094519"   "4300777").PN.	USPAT	2003/06/26 14:15
13	4	("3534969"   "3633927"   "3785660"   "3801113").PN.	USPAT	2003/06/26 14:16
14	5	4094519.URPN.	USPAT	2003/06/26 14:17
15	9	("3347554"   "3534969"   "3633927"   "3767739"   "3807743"   "4094519"   "4300777"   "5759466"   "5915696").PN.	USPAT	2003/06/26 14:19
16	14	seal same (ribs near10 harder)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:23
17	3	5575486.URPN.	USPAT	2003/06/26 14:23
18	5	seal same (ribs near10 hardened)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:24
19	1	seal same (ribs near10 hardening)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:24
20	7588	seal same (irradiating irradiated radiated radiation radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:25
21	80	(seal same (irradiating irradiated radiated radiation radiating)) same ribs	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:31
22	1981	pumping near5 (elements ribs)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:53
24	0	((pumping near5 (elements ribs)) same seals) same harder	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:31
25	1	((pumping near5 (elements ribs)) same seals) same (irradiat\$3 radiat\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:32

23	69	(pumping near5 (elements ribs)) same seals	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:32
26	12	(pumping near5 (elements ribs)) near10 (hard rigid)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:47
27	27	(pumping near5 (elements ribs)) near10 (grooves)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:47
28	54	(pumping near5 (elements ribs grooves)) same (harder rigid)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:52
29	0	2301154.URPN.	USPAT	2003/06/26 14:50
30	371	277/549.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:52
31	7	277/549.ccls. and (radiat\$3 irradiat\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 14:53
32	22	(pumping near5 (elements ribs)) and 264/\$7.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 15:18
33	4	("3930655"   "3973781"   "4288083"   "5759466").PN.	USPAT	2003/06/26 15:00
34	5	("2797179"   "2959819"   "3387850"   "3620540"   "3620540"   "3857156").PN.	USPAT	2003/06/26 15:01
35	15	4118856.URPN.	USPAT	2003/06/26 15:02
36	8	("3929341"   "4118856"   "4132421"   "4243235"   "4383691"   "4416458"   "4444399"   "4447064").PN.	USPAT	2003/06/26 15:05
37	4	4705277.URPN.	USPAT	2003/06/26 15:06
38	220	277/559.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 15:18
39	4	("2804324"   "3495843"   "3801114"   "3970321").PN.	USPAT	2003/06/26 15:35
40	8	4300777.URPN.	USPAT	2003/06/26 15:36

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	6479	harden\$3 near10 (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:37
2	2	(harden\$3 near10 (radiation radiated radiating)) same lip	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:37
3	236	lip near10 (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:02
4	102	nok and (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:52
5	388	lip near10 (harden\$3 harder)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:03
6	109	(lip near10 (harden\$3 harder)) same sealing	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:43
7	4	("3633927"   "3929341"   "4822058"   "5013052").PN.	USPAT	2003/06/26 10:35
8	12	("2368137"   "2833577"   "3049370"   "3345076"   "3477730"   "3584541"   "3596570"   "4039197"   "4243232"   "4280741"   "4499921"   "4759265").PN.	USPAT	2003/06/26 10:40
9	6	5165700.URPN.	USPAT	2003/06/26 10:41
10	20	(sealing near10 lip) same (cross-linking cross-linked crosslinking crosslinked)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:51
11	0	19619999.URPN.	USPAT	2003/06/26 10:47
12	124	seals same uv same (cur\$3 crosslink\$3 cross-link\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:05
13	15	4635947.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:01
14	13	("3867222"   "4247510"   "4380613"   "4432832"   "4619804"   "4635947"   "4675346"   "4681800"   "4822434"   "5116558"   "5332536"   "5340847"   "5510152").PN.	USPAT	2003/06/26 11:03
15	13	("3645977"   "3695918"   "4004997"   "4145509"   "4382135"   "4387139"   "4399239"   "4557813"   "4560456"   "4635947"   "4721734"   "4763312"   "4963220").PN.	USPAT	2003/06/26 11:03
16	3	5667227.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:04
17	182	264/446.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
18	268	264/494.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
19	252	264/494.ccls. not 264/446.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
20	9	("3053742"   "3700296"   "3957278"   "4049757"   "4191158"   "4296582"   "4677014"   "4774295"   "5086121").PN.	USPAT	2003/06/26 11:26
21	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:27
22	26	3493645.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:28
23	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:31
24	8	2538198.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:32
25	15	3957278.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:33
26	8	2538198.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40
27	15	3957278.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40
28	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:40
29	1	5618488.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40

30	9	("3053742"   "3700296"   "3957278"   "4049757"   "4191158"   "4296582"   "4677014"   "4774295"   "5086121").PN.	USPAT	2003/06/26 11:41
----	---	--	-------	------------------

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	6479	harden\$3 near10 (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:37
2	2	(harden\$3 near10 (radiation radiated radiating)) same lip	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:37
3	236	lip near10 (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:02
4	102	nok and (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 09:52
5	388	lip near10 (harden\$3 harder)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:03
6	109	(lip near10 (harden\$3 harder)) same sealing	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:43
7	4	("3633927"   "3929341"   "4822058"   "5013052").PN.	USPAT	2003/06/26 10:35
8	12	("2368137"   "2833577"   "3049370"   "3345076"   "3477730"   "3584541"   "3596570"   "4039197"   "4243232"   "4280741"   "4499921"   "4759265").PN.	USPAT	2003/06/26 10:40
9	6	5165700.URPN.	USPAT	2003/06/26 10:41
10	20	(sealing near10 lip) same (cross-linking cross-linked crosslinking crosslinked)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 10:51
11	0	19619999.URPN.	USPAT	2003/06/26 10:47
12	124	seals same uv same (cur\$3 crosslink\$3 cross-link\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:05
13	15	4635947.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:01
14	13	("3867222"   "4247510"   "4380613"   "4432832"   "4619804"   "4635947"   "4675346"   "4681800"   "4822434"   "5116558"   "5332536"   "5340847"   "5510152").PN.	USPAT	2003/06/26 11:03
15	13	("3645977"   "3695918"   "4004997"   "4145509"   "4382135"   "4387139"   "4399239"   "4557813"   "4560456"   "4635947"   "4721734"   "4763312"   "4963220").PN.	USPAT	2003/06/26 11:03
16	3	5667227.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:04
17	182	264/446.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
18	268	264/494.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
19	252	264/494.ccls. not 264/446.ccls.	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/26 11:16
20	9	("3053742"   "3700296"   "3957278"   "4049757"   "4191158"   "4296582"   "4677014"   "4774295"   "5086121").PN.	USPAT	2003/06/26 11:26
21	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:27
22	26	3493645.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:28
23	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:31
24	8	2538198.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:32
25	15	3957278.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:33
26	8	2538198.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40
27	15	3957278.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40
28	6	("2470089"   "2485323"   "2538198"   "3305895"   "3493645"   "3608004").PN.	USPAT	2003/06/26 11:40
29	1	5618488.URPN.	USPAT	2003/06/26 11:40

30	9	("3053742"   "3700296"   "3957278"   "4049757"   "4191158"   "4296582"   "4677014"   "4774295"   "5086121").PN.	USPAT	2003/06/26 11:41
----	---	--	-------	------------------

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	0	(sealing near5 lip) same frustoconical same mask\$3	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:47
2	1	(sealing near5 lip) same frustoconical same radiat\$3	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:49
3	4	("3633927"   "3929341"   "4822058"   "5013052").PN.	USPAT	2003/06/25 16:47
5	2	((sealing near5 lip) same (harden\$3)) same radiation	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:50
6	44	(sealing near5 lip) same (radiation radiated radiating)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:58
7	1	((sealing near5 lip) same (radiation radiated radiating)) same mask\$3	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:59
8	5	((sealing near5 lip) same (radiation radiated radiating)) same cover\$3	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 16:59
4	81	(sealing near5 lip) same (harden\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 17:13
9	10182	(radiating radiation radiated) same (harden\$3)	USPAT; EPO; JPO; DERWENT	2003/06/25 17:14

PAT-NO: JP411218221A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11218221 A  
TITLE: SEALING DEVICE AND MANUFACTURE  
THEREOF  
PUBN-DATE: August 10, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
OTA, TAKASHI N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
NOK CORP N/A

APPL-NO: JP10034055

APPL-DATE: January 30, 1998

INT-CL (IPC): F16J015/00, C08J007/00 , C08J007/00 ,  
C09K003/10 , F16J015/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To selectively change a material property with respect to a prescribed region of a seal member by providing with the seal member formed of thermoplastic elastomer as a material, and irradiating radiation to a specified region of the seal member.

SOLUTION: Thermoplastic elastomer is used as a material of a seal member 1. An extruder 2 and a sheet die 3 are assembled with each other utilizing the characteristic of the material, and thereby, a sheet 4 formed as a base of the seal member 1 is continuously formed. The sheet 4 extruded

from the sheet die  
3 is stamped out in a donut shape by means of press work so  
as to form a flat  
shaped annular member 5. The annular member 5 is covered  
with a mask 7  
provided with an opening part 6 formed in a prescribed  
pattern shape, and  
radiation 9 is irradiated by a radiation irradiator 8. As  
a result, material  
properties are different from each other between a  
prescribed region on which  
the radiation 9 is irradiated and the other region. A  
bridge structure which  
is higher than the other region is formed by means of  
irradiation of the  
radiation 9.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-218221

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
F 1 6 J 15/00		F 1 6 J 15/00	B
C 0 8 J 7/00	C E Q	C 0 8 J 7/00	C E Q
	3 0 2		3 0 2
C 0 9 K 3/10		C 0 9 K 3/10	C
			M
審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-34055

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 太田 隆

茨城県つくば市和台25番地エヌオーケー株式会社内

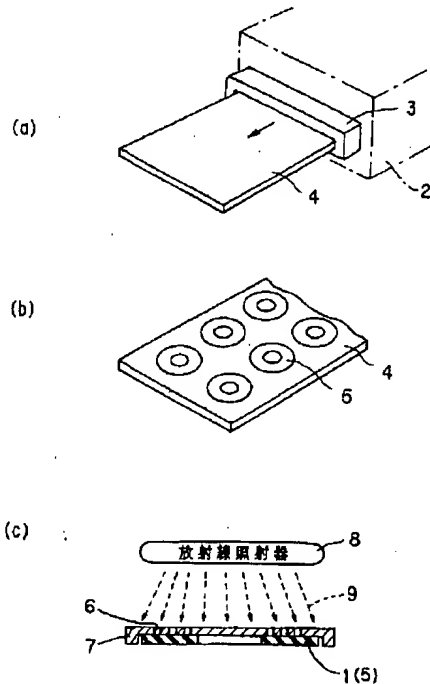
(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外2名)

(54) 【発明の名称】 密封装置及び密封装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 シール部材の特定領域に対して選択的に材料の物性を変化させることにより、例えばネジ溝の賦形を機械加工やプレス加工によらず達成すると共に、高い生産効率での生産を可能とする密封装置及び密封装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性エラストマーを材料として形成されたシール部材1にマスク7を被せて特定領域に対して放射線9を照射することにより、シール部材1の特定領域における材料の物性を変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性エラストマーを材料として形成されたシール部材を有し、

前記シール部材の特定領域に対して放射線を照射することにより、材料の物性を変化させたことを特徴とする密封装置。

【請求項2】 前記材料の物性とは材料の架橋構造であり、  
前記シール部材は放射線の照射に応じた架橋状態の異なる領域を有することを特徴とする請求項1に記載の密封装置。

【請求項3】 前記材料の物性とは材料の弾性であり、  
前記シール部材は放射線の照射に応じた弾性の異なる領域を有することを特徴とする請求項1に記載の密封装置。

【請求項4】 前記シール部材の摺動面の一部を特定領域として放射線を照射したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の密封装置。

【請求項5】 前記シール部材に応力を与え、前記摺動面に凹凸を形成したことを特徴とする請求項4に記載の密封装置。

【請求項6】 前記シール部材は平ワッシャ状の環状部材であり、その内径側を拡張させながら軸方向に撓ませてリップ部とし、このリップ部の内周側を摺動面としたことを特徴とする請求項5に記載の密封装置。

【請求項7】 前記放射線は電離放射線であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の密封装置。

【請求項8】 前記熱可塑性エラストマーは、フッ素系エラストマーであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の密封装置。

【請求項9】 熱可塑性エラストマーを材料としてシール部材を形成し、  
前記シール部材の特定領域に対して放射線を照射することにより、材料の物性を変化させたことを特徴とする密封装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リップ部の摺動面に形成された溝により、流体を流動または保持可能とする機能を備えた密封装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、潤滑油（オイル）等の流体を密封する密封装置として、種々の構成のものが存在する。この種の密封装置として図5にその一例を示す。

【0003】図に示すように、密封装置100は、軸200と円筒状のハウジング300の間の環状の隙間をシールし、密封流体側Oに封入されている潤滑油等の流体が大気側Aに漏れないようにしているものである。

【0004】密封装置100の概略構成としては、金属

環101と、金属環101に一体的に成形されるゴム状弾性体製のシール部材102と、金属環101とシール部材102とにより挟持される樹脂製のシール部材103とから構成されている。

【0005】シール部材102は、ハウジング300の内周面に密封接触する外周密封部102bと、軸200に摺接してシールするリップ部102a、リップ部102aと外周密封部102bを接続する径方向部102cを備えている。

【0006】そして、シール部材103が、ゴム状弾性体製のシール部材102のリップ部102aの根本を支えてリップ部102aの過度の変形を抑制すると共に、軸200に摺接してシール性を発揮している。

【0007】従って、シール部材103はある程度の撓み強度を備えた材料によるものが好適であり、所定の柔軟性（硬質ではないという意味）を備えた樹脂材料、例えばPTFE（4フッ化エチレン）等のフッ素系樹脂材料により製作されている。

【0008】また、このような樹脂材料によるシール部材103は、ゴム状弾性体製のリップ等にもみられるような全周にわたり均一で高い緊迫力を、摺動面に付与することが困難であり、流体の漏れを抑制するために摺動面にポンプ作用を備えた溝104がリップ部103aから屈曲部103bにかけて形成されている。

【0009】この溝104は、密封装置100が軸200に対して相対回転することによって流体を密封流体側Oへ流動させるようなポンプ効果を発揮させる構造となっている。

【0010】なお、溝104は、密封装置100が軸200に対して、通常、一方の方向にのみ回転し、あまり他方の方向には回転しないような箇所に適用する場合には、一方の方向の回転に対して効率良くポンプ効果を発揮する螺旋状のねじ溝とするのが好適であり、両方向に回転するような箇所に適用する場合には、いずれの回転に対しても適度にポンプ効果を発揮する多数の環状の溝とすることも好適である。

【0011】このような構成によって、軸200と円筒状のハウジング300の間の環状の隙間がシールされている。

【0012】また、樹脂材料によるシール部材103の製造方法としては、図6に示されるように（特公昭60-56618号公報参照）、内径および外形が所定寸法に成形されたPTFE等の樹脂円筒体の端面に、ネジ切り手段によってその内径側からネジ溝を切った後に、樹脂円筒体の端部を切削手段により所定の幅に切り離して平ワッシャ状のシール部材103を製造する（図6（a））。

【0013】ネジ溝の形成は、機械加工によるものの他に、プレスにより押圧して形成することも可能である。

【0014】さらに製造した平ワッシャ状のシール部材

103を、密封装置100に嵌め合わされる軸200とはほぼ同じ直径の押圧治具200Jを、プレス等によりシール部材103の内径側に挿入して成形し、全周的に所定の角度に屈曲させて摺動部となるリップ部103aを形成している(図6(b))。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来技術によるシール部材103においては以下のような問題が挙げられている。

【0016】即ち、樹脂円筒体にネジ溝を切り、さらにネジ溝を切った樹脂円筒体の端部を切り出すというシール部材の製造方法では、一品生産的な製造方法となり生産効率が低い。

【0017】また、樹脂円筒体の成形体は肉厚になるほど生産が困難であり、材料のコストも高くなるため、内径の大きいシール部材を製造することが困難となる。

【0018】さらに、PTFEなどの樹脂材料では弾性変形限界の歪みがエラストマーに比較して極端に小さく、上記のようにあらかじめプレス加工等の成形によりシール部材を屈曲させないと、軸装着時にシールリングがいびつに折れ曲がったり破断してしまうことが懸念される。

【0019】本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、シール部材の特定領域に対して選択的に材料の物性を変化させることにより、例えばネジ溝の賦形を機械加工やプレス加工によらず達成すると共に、高い生産効率での生産を可能とする密封装置及び密封装置の製造方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、熱可塑性エラストマーを材料として形成されたシール部材を有し、前記シール部材の特定領域に対して放射線を照射することにより、材料の物性を変化させたことを特徴とする。

【0021】これにより、シール部材の特定領域における材料の物性、即ち架橋状態や弾性を選択的に変更することができ、この特性を利用してリップ部の撓みを調整したり、リップ部の摺動面に微小な凹凸を形成して流体を保持したり、ポンプ機能を働かせて流体を封入あるいは排出させるように流動させることが可能となる。

【0022】そして、この物性を変化させるために機械加工を必要とせず、またシール部材自体の弾力により2次成形を必要とせず、生産効率を向上させることが可能となる。

【0023】前記材料の物性とは材料の架橋構造であり、前記シール部材は放射線の照射に応じた架橋状態の異なる領域を有することも好適である。

【0024】前記材料の物性とは材料の弾性であり、前記シール部材は放射線の照射に応じた弾性の異なる領域

を有することも好適である。

【0025】また、前記シール部材の摺動面の一部を特定領域として放射線を照射したことも好適である。

【0026】前記シール部材に応力を与え、前記摺動面に凹凸を形成したことも好適である。

【0027】前記シール部材は平ワッシャ状の環状部材であり、その内径側を拡張させながら軸方向に撓ませてリップ部とし、このリップ部の内周側を摺動面としたことも好適である。

【0028】また、前記放射線は電離放射線であることも好適である。

【0029】また、前記熱可塑性エラストマーは、フッ素系エラストマーであることも好適である。

【0030】密封装置の製造方法にあっては、熱可塑性エラストマーを材料としてシール部材を形成し、前記シール部材の特定領域に対して放射線を照射することにより、材料の物性を変化させたことを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明を適用した実施の形態を例示的に説明する。但し、記載されている構成要素の材質、形状、その相対配置などは、特定の記載がない限り本発明の範囲をこれら実施の形態に記載された構成に限定するものではない。

【0032】(実施の形態1)まず、図1を参照して本発明を適用したシール部材1の製造方法を説明する。この第1の実施の形態におけるシール部材1は、図5で説明したような密封装置100のシール部材103に代えて使用することが可能なものである。従って、シール部材1以外の密封装置の構成及び組み立て方法等は同じ技術を適用することが可能であり、ここでの説明は省略する。

【0033】シール部材1の材料は熱可塑性エラストマーを使用する。この材料の特性を活かし、押出成形機2とシートダイ3を組み合わせることにより、シール部材1のベースとなるシート4を連続成形する(図1(a)参照)。

【0034】シートダイ3から押出されたシート4をプレス加工によりドーナツ状に打抜いて平ワッシャ状の環状部材5を形成する(図1(b)参照)。

【0035】次に環状部材5に所定のパターン形状の開口部6を有するマスク7を被せ、放射線照射器8により放射線9を照射することにより、放射線9を照射された特定領域とそれ以外の領域との間において材料の物性を異ならせる(図1(c)参照)。

【0036】パターン形状としては、後に詳しく説明するが、渦巻状や複数の同心円あるいはスクリー状等任意の形状に形成することができる。

【0037】材料の物性とは、この実施の形態では熱可塑性エラストマーの架橋構造であり、放射線9の照射により、その他の領域よりも高い架橋構造(架橋密度)が

形成される。

【0038】このような架橋構造の変化に伴い、同時に弾性が変化し、放射線9が照射された領域は弾性が高くなる。

【0039】シール部材1の材料となる熱可塑性エラストマーとしては、例えば、ブロック型フッ素系熱可塑性エラストマーが用いられる。ソフトセグメント（フッ素ゴム）としては、例えばフッ化ビニリデン-ヘキサフルオロプロペン-テトラフルオロエチレン3元共重合体、また、ハードセグメント（フッ素樹脂）としてはポリフッ化ビニリデン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体等を形成させる。さらにベースポリマにカーボンブラックを配合した材料等を使用することができる。

【0040】また、照射する放射線9は種々の材料に対して効率的に物性変化を発生し得る帯域の電離放射線を採用することが好ましく、例えば150eV-数MeV程度のエネルギーを持つ電子線が用いられる。電子線を深く透過させるためには、エネルギーの高い電子線が必要であるが、厚さの薄いシール部材1に用いる場合には300KeV以下の低エネルギーの電子線を利用することができ

【0041】放射時間としては、例えば電子線を使用することにより1秒以下の所要時間で材料を架橋することも可能である。

【0042】また、放射線9を照射する際の雰囲気は、真空状態、窒素ガス雰囲気等とすることが好ましい。

【0043】以上のような製造方法は、連続工程としてライン化することも可能であり、また、従来の切削工程による製造方法と比較して非常に生産効率が高い。

【0044】（実施の形態2）第2の実施の形態では、放射線9を照射された特定領域とそれ以外の領域との間において材料の物性が異なるように製作したシール部材1の使用形態を説明する。

【0045】図2は架橋密度分布により形成された溝とその使用形態を示す図である。図2（a）は放射線の照射が終わったシール部材1をその照射面を上側にして示した斜視図であり、図2（b）はそのD1部を拡大して示した斜視図である。

【0046】図2（c）は図5のシール部材103に代えてシール部材1を組み込んだ密封装置20の断面構成説明図であり、図2（d）はそのD3部を拡大した斜視図である。

【0047】図2（a）及び（b）に示されるようにシール部材1には、放射線を照射された照射領域R1と放射線の照射されなかった非照射領域R2が形成され、パターン化して形成された架橋構造、すなわちパターン化した弾性の分布が形成されている。尚、この実施の形態では、非照射領域R2は同心的に配置された複数の環状領域となっている。

【0048】そして、図2（c）に示されるように、シ

ール部材1を密封装置20に組み込んだ後、密封装置20をハウジング300と軸200の間の環状隙間に装着すると、シール部材1自身の弾性により内径部1aが拡張しながら軸方向に撓み、軸200と対向する部分が摺動面1bとなる。

【0049】この摺動面1bでは、図2（d）に示されるように、矢印方向の応力（軸方向及び周方向の引っ張り応力による歪み）が発生し、照射領域R1よりも弾性の高くなっている非照射領域R2における変形が大きくなり、非照射領域R2に微小な溝M1が形成される。

【0050】この溝M1により流体ポンプ作用を発揮させて、潤滑油等の密封流体を流動させたり、溝M1に保持したりすることができ、密封装置20のシール性を向上させることが可能となる。

【0051】尚、パターン化した歪みの分布により溝を発生させるための応力は、この実施の形態のように摺動面を撓ませる方法の他に、所定の圧力で押圧することによっても形成することが可能である。

【0052】また、ネジ溝を切らないため、ネジ溝の切断面を起点としたシール部材の破断を防止可能となり、密封装置の耐久性をより向上させることが可能となる。

【0053】（実施の形態3）第3の実施の形態では、シール部材のより具体的な製造方法を説明する。

【0054】シール部材は、フッ素系熱可塑性エラストマーをベースとする材料より成形した。ベースとなるフッ素系エラストマーには、ダイキン工業株式会社のダイエルサーモプラスチック（商品名）を使用した。このフッ素系熱可塑性エラストマーは加熱により流動し、結晶化温度以下に冷却するとゴム弾性を示す。この材料特性を利用し、押出機とTダイを用いてシートを連続成形する。シール部材はこのシートから、打抜きなどの方法で容易に得ることができる。

【0055】電離放射線として、電子線を利用した場合について説明する。ベースとなるシール部材21（図3（a））に電子線をパターン化して照射するために、例えば図3（b）に示すようなパターンを切り抜いた金属シート22を利用することができる。金属シート22において、22aが切り抜いた窓部（複数）である。

【0056】電子線は金属中を透過し難いため、金属で遮蔽した部分のシール部材21は放射線の影響を受け難いことを利用する。

【0057】まず、螺旋状にパターンを切り抜いた金属シート22をシール部材21上に置き、その上から電子線を照射することにより、容易に電子線をパターン化して照射することができる（図3（c））。図3において、クロスハッチングされた領域21aが電子線高照射部であり弾性が高く、領域21bが電子線未（低）照射部であり弾性が低い。

【0058】ダイエルサーモプラスチック、およびこのポリマーをベースとする材料について、電子線の照射線

量を変化させて測定した引張り特性の一例を図4に示す。ベースポリマーのみでは電子線照射による100%モジュラス、破断強度の変化はほとんど無い。

【0059】しかし、カーボンブラックをベースとする配合とした材料では電子線の照射線量を変化させることにより、材料の弾性を大きく変化させることが可能である。電子線の照射線量を増加させることにより、100%モジュラスが向上する。この特性と照射パターンを適切に組み合わせることにより、使用目的に合った密封装置用シール部材を製造することができる。

【0060】この方法により製造したシール部材21は、軸装着時に電子線未(低)照射部が溝を形成し、密封(ポンプ)機能を発現する。尚、シール部材21は、図2(c)のように金属環などに装着し、密封装置として用いることができる。

【0061】

【発明の効果】上記発明の実施の形態に説明されるように、シール部材の特定領域に対して選択的に材料の物性を変化させることにより、例えばネジ溝の賦形を機械加工やプレス加工によらず達成すると共に、高い生産効率

【0062】また、ネジ溝を切らないため、ネジ溝の切断面を起点としたシール部材の破断を防止でき、密封装

置の耐久性をより向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態に係わるシート部材の製造方法を説明する図である。

【図2】図2は本発明の第2の実施の形態に係わるシート部材の図である。

【図3】図3は本発明の第3の実施の形態に係わるシート部材の図である。

【図4】図4は電子線照射量と材料物性の関係を示す表図である。

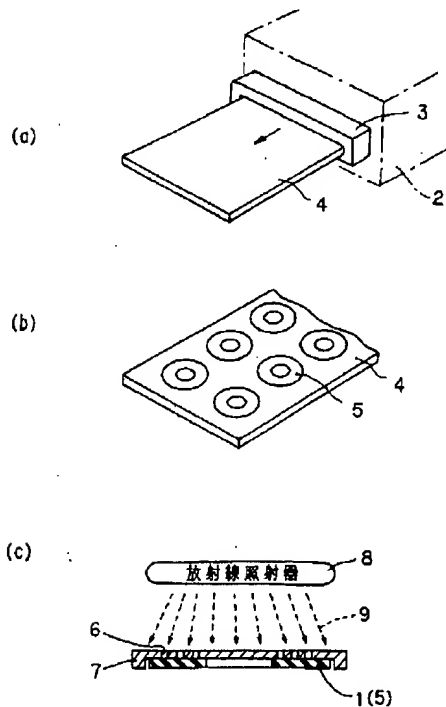
【図5】図5は従来技術によるシート部材を有する密封装置の図である。

【図6】図6は従来のシール部材の製造方法に係る図である。

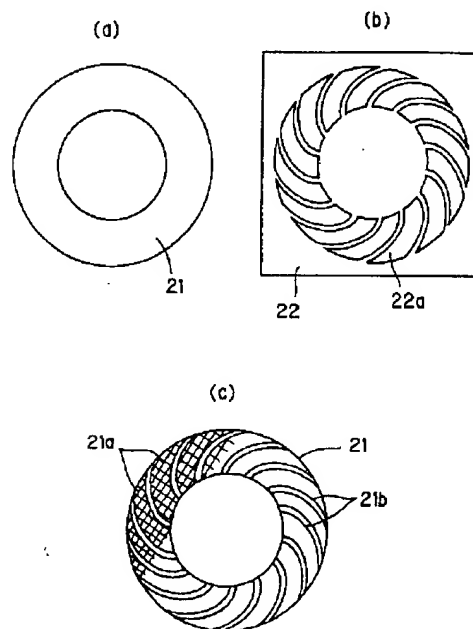
【符号の説明】

- 1 シール部材
- 2 押出成形機
- 3 シートダイ
- 4 シート
- 5 環状部材
- 6 開口部
- 7 マスク
- 8 放射線照射器
- 9 放射線

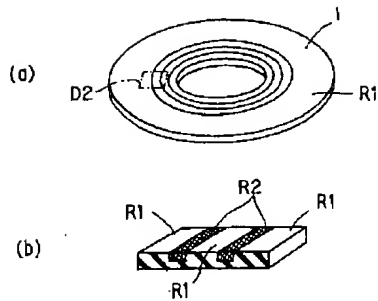
【図1】



【図3】



【図2】



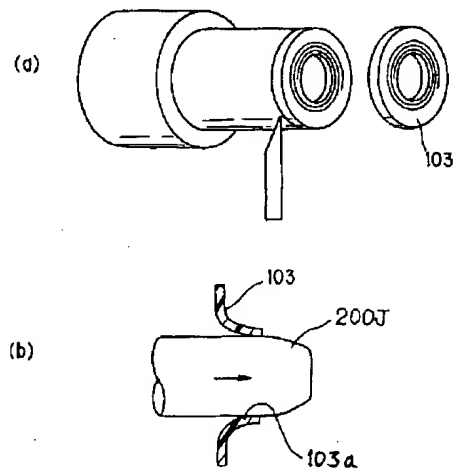
【図4】

電子線照射線量と材料物性の関係

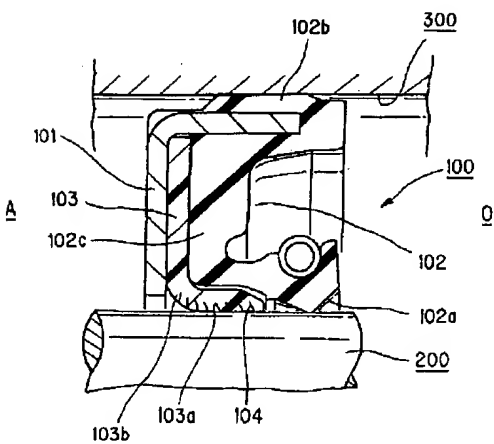
		電子線照射 雰囲気	照射線量 (Mrad)	100%モジュラス (MPa)	破断強度 (MPa)
実施例 1	ベース ポリマー	N <sub>2</sub>	10	1.5	9.5
		↑	20	1.5	2.8
		↑	50	1.5	2.9
実施例 2	配合材料	↑	10	6.8	11.0
		↑	20	8.1	10.8
		↑	50	10.5	10.3

配合材料は、カーボンブラックをベースとする配合である。

【図6】



【図5】



(7)

特開平11-218221

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

F16J 15/32

// C08L 27:12

識別記号

301

FI

F16J 15/32

301Z

PAT-NO: JP02000170923A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000170923 A  
TITLE: SEALING DEVICE  
PUBN-DATE: June 23, 2000

*back  
date*

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KAMEMURA, MAKOTO

COUNTRY  
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
NOK CORP

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP10363809

APPL-DATE: December 7, 1998

INT-CL (IPC): F16J015/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain sealability and slidability in good balance by positioning a treated area and an untreated area alternately with surface hardness increased by radiation exposure at the lip part of a seal lip formed out of a rubber-like elastic body brought into contact with the sliding surface of a counterpart.

SOLUTION: This sealing device 1 is provided with a treated area 11 and an untreated area 12 alternately with surface hardness increased by radiation exposure positioned at the lip part 8a of a seal lip 6 formed of a rubber-like elastic body brought into contact with the sliding surface

3a of a counterpart

3. The treated area 11 with surface hardness increased by the radiation of the lip part 8a of the seal lip 6 suppresses the deformation of a seal lip 6 and an excessive rise in tense force caused by the untreated area 12. It is thus possible to suppress the deformation of the lip almost uniformly, maintain the tense force of the untreated area, improve sealability during sliding, and reduce sliding resistance.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-170923  
(P2000-170923A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 1 6 J 15/32	3 1 1	F 1 6 J 15/32	3 1 1 Z 3 J 0 0 6
	3 0 1		3 1 1 V
			3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-363809

(22) 出願日 平成10年12月7日 (1998.12.7)

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社  
東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 亀村 誠

福島県福島市永井川字続堀8番地エヌオー  
ケー株式会社内

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外1名)

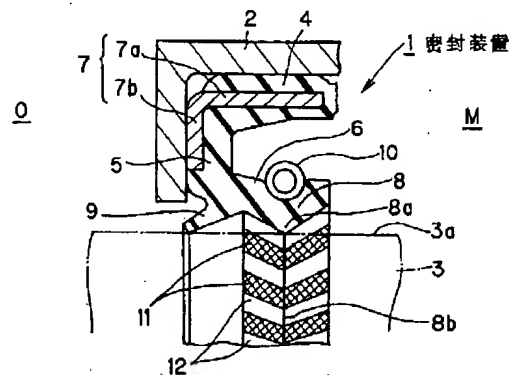
Fターム(参考) 3J006 AE17 CA01

(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【要約】

【課題】 表面処理を施したシールリップを有し、密封性及び摺動性をバランス良く維持可能とする密封装置を提供する。

【解決手段】 ゴム状弾性体によるメインリップ6のリップ部8aに、放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域11と未処理領域12とを交互に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相手側部材の摺動面に当接するゴム状弾性体によるシールリップのリップ部に、放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域と未処理領域とを交互に配置したことを特徴とする密封装置。

【請求項2】 前記シールリップは環状であり、前記処理領域は、該シールリップの軸方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の密封装置。

【請求項3】 前記シールリップのリップ部は、相手側部材の摺動面に当接する稜線から離れるに従い前記処理領域の比率が大きくなることを特徴とする請求項1または2に記載の密封装置。

【請求項4】 前記放射線は、電離放射線であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の密封装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放射線の照射が行われたシールリップを有する密封装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、密封装置のゴム状弾性体により構成されているシールリップに表面処理を施し、ゴム状弾性体の物性を変化させることにより、シールリップの表面の状態（硬さ、弾性、面粗さ、摺動性、耐摩耗性等）を変化させて目的とする仕様に応じた性能を発揮させることが行われている。

【0003】表面処理としては様々なものが適用可能であるが、その中で電子放射線を利用してシールリップの表面に電子線処理を行うことにより、ゴム硬度が高まり密封性の向上に寄与することが往復動用密封装置で確認されている。

【0004】図6は、電子線処理を行わないリップ部101Aの断面状態を示す図（図6（a））と、電子線処理を行ったリップ部101Bの断面状態を示す図（図6（b））である。

【0005】102はリップ部101A、101Bの背面に設けられた環状溝に嵌合し、摺動面103に対する各リップ部の緊迫力を与えるバネである。

【0006】リップ部101Bに対しては、摺動面103に対向する側の表面全域にわたり、電子線処理が行われている（図において、xの部分）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、摺動面103に対向する側の表面全域にわたり、電子線処理が行われているリップ部101Bは、リップ部101B全体のゴム硬度が高くなったものと同様の挙動を示すようになる。

【0008】すなわち、摺動面103に対する緊迫力が極端に高くなり、密封装置の静止時における密封性は向

上させることが可能であるが、密封装置と摺動面が相対移動（回転動や往復動等の摺動時）した状態における摺動抵抗の増加や、摺動時の油膜不足を発生させ、摺動時における作動安定性を低下させる虞があった。

【0009】本発明は、上記した従来技術の問題を解決するものであり、その目的とするところは、表面処理を施したシールリップを有し、密封性及び摺動性をバランス良く維持可能とする密封装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、相手側部材の摺動面に当接するゴム状弾性体によるシールリップのリップ部に、放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域と未処理領域とを交互に配置したことを特徴とする。

【0011】これにより、シールリップのリップ部の放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域によりシールリップの変形が抑えられ、また、未処理領域により緊迫力の過大な上昇が抑えられる。

【0012】従って、全体が処理領域とされたものと比較してリップ変形はほぼ同等に抑えることが可能であり、かつ未処理領域の緊迫力の維持及び油膜維持性により、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0013】また、前記シールリップは環状であり、前記処理領域は、該シールリップの軸方向に対して傾斜していることも好適である。

【0014】この構成によると、未処理領域の油膜を油膜の薄い処理領域に対応する摺動面上に送りやすくし、摺動面全体の潤滑性を確保して摩耗防止と摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0015】また、前記シールリップのリップ部は、相手側部材の摺動面に当接する稜線から離れるに従い前記処理領域の比率が大きくなることも好適である。

【0016】この構成によると、長期にわたる作動による摩耗によりリップ部の摺動面との接触する稜線の面積が変化しても、処理領域と未処理領域の割合の変化を抑え、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を安定して維持することが可能となる。

【0017】前記放射線は、電離放射線であることも好適である。

## 【0018】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下に図面を参照して、第1の実施の形態の密封装置1を説明する。密封装置1は、円筒状のハウジング2とハウジング2の内周に配置され、往復動する軸3の間の環状隙間を密封するものである。

【0019】密封装置1の概略構成としては、ハウジング2の内周に嵌合固定される嵌め合い部4と、嵌め合い部4の一端側から径方向内側に延出する径方向部5と、径方向部5から軸方向に延出する環状のシールリップ6

から構成されている。

【0020】嵌め合い部4及び径方向部5は、外筒部7aとフランジ部7bを有する補強環7の周囲にゴム状弾性体が一体的に形成されている。

【0021】シールリップ6は、嵌め合い部4及び径方向部5と同じゴム状弾性体により形成されたもので、オイル等の密封流体が密封されている密封側Mのメインリップ8と、大気側Oのスクレーパ状のダストリップ9により構成されている。メインリップ8の背面側には環状溝が設けられ、メインリップ8に緊迫力を与えるパネ10が嵌合している。

【0022】メインリップ8は、断面略三角形状で、軸3の外周の摺動面3aに対して当接するリップ部8a（リップ部8aのうち、最も摺動面3aに対し接近している部位を稜線8bとする）。

【0023】そして、本実施の形態におけるリップ部8aには、図で示されるように、放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域11と、未処理領域12が交互に配置されている（この実施の形態では、処理領域11は軸方向に沿って形成されている）。

【0024】このような構成により、リップ部8aの放射線の照射による表面硬度の高められた処理領域11によりメインリップ8の変形が抑えられ、また、未処理領域12により緊迫力の過大な上昇が抑えられる。

【0025】従って、全体が処理領域とされたものと比較してリップ変形はほぼ同等に抑えることが可能であり、かつ未処理領域12の緊迫力を維持し、及び未処理領域12の油膜維持性により、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0026】次に、図2を参照して密封装置1の製造方法を説明する。放射線の照射以外の製造プロセスは、従来と同じ技術を適用することが可能であり、ここでの説明は省略する。

【0027】金型成形の後バリ仕上げされた状態の密封装置1に所定のパターン形状の開口部21a、21a'を有するマスキング治具21を被せ、放射線照射器23により放射線R1を照射することにより、放射線R1を照射された処理領域11とそれ以外の未処理領域12とを形成する。

【0028】放射線R1の照射により、ゴム状弾性体の処理領域11は、未処理領域12よりも高い架橋構造（架橋密度）が形成され、表面硬度が高められる（ゴム硬度が高まる）。

【0029】ゴム状弾性体としては、例えば、NBR、フッ素系ゴム材などを用いることが可能である。

【0030】また、照射する放射線R1は種々の材料に対して効率的に物性変化を発生し得る帯域の電離放射線を採用することが好ましく、例えば150eV～数MeV程度のエネルギーを持つ電子線が用いられる。電子線をゴム材料表面から内部へ深く透過させるためには、エ

ネルギーの高い電子線が必要であるが、厚さの薄いシールリップに用いる場合には300KeV以下の低エネルギーの電子線を利用することができる。

【0031】放射時間としては、例えば電子線を使用することにより1秒以下の所要時間で架橋構造を変化させることも可能である。

【0032】また、放射線9を照射する際の雰囲気は、真空状態、窒素ガス雰囲気等とすることが好ましい。

【0033】（実施の形態2）図3には、第2の実施の形態が示されている。上記第1の実施の形態とは、放射線の照射パターン形状のみが異なり、その他の構成については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0034】第2の実施の形態の照射パターンは、照射領域31がシールリップ6の軸方向（軸3の軸方向と同じ）に対して傾斜していることを特徴としている。

【0035】この構成によると、未処理領域32の油膜を油膜の薄い処理領域31に対応する摺動面上に送りやすくし、摺動面全体の潤滑性を確保して摩耗防止と摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0036】（実施の形態3）図4には、第3の実施の形態が示されている。上記第1の実施の形態とは、放射線の照射パターン形状のみが異なり、その他の構成については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0037】第3の実施の形態の照射パターンは、照射領域41がメインリップ8の稜線8bから離れるに従い、未照射領域42に対する比率を大きくしていることを特徴としている。

【0038】この構成によると、長期にわたる作動による摩耗によりリップ部8aの摺動面との接触する稜線8bの面積が変化しても、処理領域41と未処理領域42の割合の変化を抑え、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を安定して維持することが可能となる。

【0039】これは、図4のD1部を拡大した図5（a）に基づいて説明すると、放射線照射によるゴム硬度の高められた照射領域41がリップ部8aの表面側にのみ存在（奥まで放射線照射の効果が及ばない場合）する場合に、使用開始からあまり時間の経過していない状態では、稜線8bの摺動面との当接面の状態は、図5（b）（図5（b）は図5（a）のS1-S1断面図）となり、使用に伴い稜線8bが摩耗した当接面の状態は、図5（c）（図5（c）は図5（a）のS2-S2断面図）となる。

【0040】照射領域41は、メインリップ8の稜線8bから離れるに従い、未照射領域42に対する比率が大きくなっているので、照射領域41の幅も $W1 > W2$ となり、摺動面との接触する稜線8bの面積が摩耗により変化しても、処理領域41と未処理領域42の割合の変化を抑えるように作用するからである。

## 【0041】

【発明の効果】以上のように説明された本発明によると、リップ変形を抑えることが可能であり、かつ未処理領域の緊迫力を維持し、及び未処理領域の油膜維持性により、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0042】処理領域が、シールリップの軸方向に対して傾斜していることで、未処理領域の油膜を油膜の薄い処理領域に対応する摺動面上に送りやすくし、摺動面全体の潤滑性を確保して摩擦防止と摺動抵抗の低減を図ることが可能となる。

【0043】また、リップ部の稜線から離れるに従い処理領域の比率を大きくすることにより、接触する稜線の面積が変化しても、処理領域と未処理領域の割合の変化を抑え、摺動時における密封性の向上及び摺動抵抗の低減を安定して維持することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の密封装置の説明図である。

【図2】第1の実施の形態の密封装置の製造工程を説明する図である。

【図3】第2の実施の形態の密封装置の説明図である。

【図4】第3の実施の形態の密封装置の説明図である。

【図5】第3の実施の形態の密封装置の拡大説明図であ

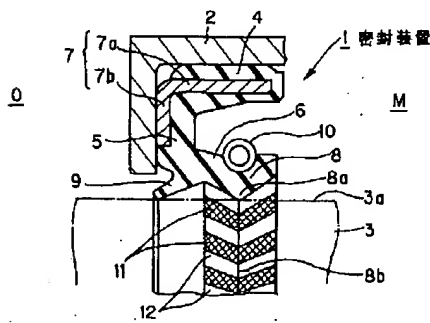
る。

【図6】従来技術による密封装置のリップ部の説明図。

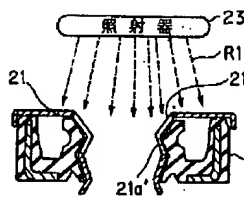
## 【符号の説明】

- 1 密封装置
- 2ハウジング
- 3 軸
- 3a 摺動面
- 4 嵌め合い部
- 5 径方向部
- 6 シールリップ
- 7 補強環
- 7a 外筒部
- 7b フランジ部
- 8 メインリップ
- 8a リップ部
- 8b 稜線
- 9 ダストリップ
- 10 バネ
- 11 処理領域
- 12 未処理領域
- 20 12 未処理領域
- 21 マスキング治具
- 21a, 21a' 開口部
- R1 放射線

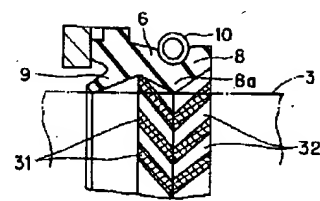
【図1】



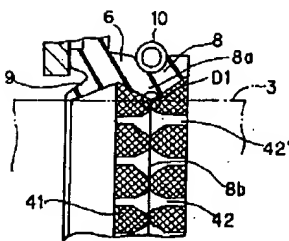
【図2】



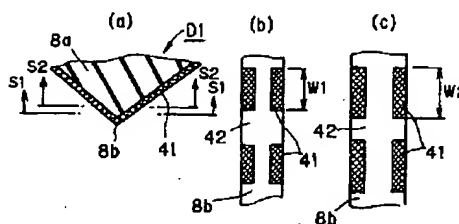
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

